

MEJORAMIENTO DEL NIVEL DE SERVICIO PARA LOS CLIENTES DE INCOLBEST

JORGE HERNANDO PINZÓN MUÑOZ  
FREDY ALBERTO QUINTERO SUAREZ

TUTOR  
JUAN DIEGO ALZATE  
MAGISTER ON GLOBAL BUSINESS ADMINISTRATION

UNIVERSIDAD EXTERNADO DE COLOMBIA  
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS  
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA CON ÉNFASIS EN LOGÍSTICA Y COMERCIO  
INTERNACIONAL  
PROMOCIÓN XV  
BOGOTÁ D.C.

2017

## Tabla de Contenido

1	Identificación del Problema .....	5
2	Antecedentes .....	5
2.1	Historia.....	6
3	Objetivos .....	6
3.1	Objetivo General.....	6
3.2	Objetivos Específicos.....	7
4	Procesos Actuales.....	7
4.1	Operación Actual .....	7
5	Diagnóstico de los procesos .....	9
5.1	Resumen del diagnóstico .....	12
6	Marco Teórico Conceptual.....	12
7	Proceso de gestión y mejora con TOC .....	14
7.1	Procesos de Pensamiento TOC (PP).....	16
8	Cuellos de botella.....	17
9	Planteamiento de la solución.....	20
9.1	Diagnóstico .....	20
9.2	Elaboración de propuestas .....	22
9.3	Elaboración del modelo .....	25
9.4	Implementación del modelo.....	28

9.5	Cronograma de la implementación del modelo .....	32
10	Conclusiones.....	34
11	Referencias .....	36

## Lista de Figuras

Figura 1 Componentes de la teoría de las restricciones .....	19
Figura 2 Árbol de realidad actual (ARA) .....	21
Figura 3 Nube de evaporación 1 - Cambio de hora de pedidos .....	23
Figura 4 Nube de evaporación 2 –Indicadores de tiempos de pedido .....	23
Figura 5 Nube de evaporación 3 – Demoras en el alistamiento .....	24
Figura 6 Nube de evaporación 4 – Optimización del tiempo de alistamiento .....	24
Figura 7 Nube de evaporación 5 – Aumentar la capacidad de empaque .....	25
Figura 8 Nube de evaporación 6 – Cumplir la facturación diaria de pedidos .....	25
Figura 9 Árbol de realidad futura (ARF) .....	27
Figura 10 Árbol de prerequisites .....	28
Figura 11 Análisis de las inyección 1 – Cambiar la hora de pedido del cliente .....	29
Figura 12 Análisis de las inyección 2 – Implementar indicadores de tiempo .....	29
Figura 13 Análisis de las inyección 3 – Realizar capacitaciones al personal .....	30
Figura 14 Análisis de las inyección 4 – Asegurar la reposición en las ubicaciones correctas .....	30
Figura 15 Análisis de las inyección 1 – Implementar dispositivos de captura automática .....	31
Figura 16 Análisis de las inyección 1 – Implementar dos turnos de facturación .....	31
Figura 17 Secuenciación de los objetivos intermedios .....	32
Figura 18 Cronograma de ejecución .....	32

## **1 Identificación del Problema**

Si Incolbest despachara el pedido de sus clientes el mismo día que esté lo solicita, se lograría cumplir el requerimiento del cliente de recibir sus productos en el menor tiempo posible, mejorando así la disponibilidad de producto para la venta de los clientes. Sin embargo, en Incolbest el tiempo del ciclo del pedido desde la recepción hasta su despacho tarda hasta 24 horas. En contraposición, hacen menos competitiva la compañía comparada con el mercado general de importadores los cuales tienen ciclos de pedido menores a 12 horas.

Si se lograra reducir el tiempo de procesamiento y despacho del pedido por medio del mejoramiento de procesos internos, se estima que este tiempo puede reducirse entre 12 y 18 horas, lo que beneficiará a la compañía ya que se incrementaría el nivel de satisfacción de los clientes y se estima que esta acción generaría un aumento de las ventas en un 2%.

## **2 Antecedentes**

El tiempo de ciclo de pedido de Incolbest se divide en dos etapas; la primera etapa inicia con la generación del pedido del cliente y continua con los procesos de alistamiento, empaque y facturación, con un tiempo máximo de 24 horas contados a partir de la colocación del pedido. La segunda etapa inicia con el cargue del vehículo hasta la entrega al cliente, con un tiempo definido de 24 horas para la entrega a clientes ubicados en ciudades de menos de 500 Km y 48 horas para clientes ubicados en ciudades mayores a 500 Km. (Incolbest, 2014)

Esta ha sido la forma en la cual Incolbest ha atendido a sus clientes en los últimos 20 años, sin mejoras y permitiendo que los competidores tengan la facilidad de entrar al mercado y desplazar a Incolbest.

Las ventas anuales de Incolbest para el mercado nacional, están por el orden de los \$70,000 millones de pesos para el año, de los cuales el 45% son ventas en la ciudad de Bogotá y el otro 55% en las demás regiones de Colombia.

## **2.1 Historia**

Fundada en 1956, por los hermanos Chaid y Hares Neme, Incolbest S.A. es la empresa número uno en la producción y comercialización de materiales de fricción y sistemas de frenos en la Región Andina, con reconocimiento internacional.

Somos la empresa líder en fabricación y venta de materiales de fricción en Colombia. Exportamos nuestros productos a más de 23 países en Norte, Centro América, Suramérica y Europa.

Ofrecemos una amplia gama de productos confiables y siempre seguros, para vehículos livianos y pesados.

Los procesos industriales y administrativos adoptados por Incolbest S.A. cuentan con sofisticados sistemas de operaciones y control.

A partir de la innovación y el desarrollo tecnológico, ha conseguido una creciente participación en los mercados internacionales con una amplia gama de productos Non-Asbestos. (Incolbest, 2016)

## **3 Objetivos**

### **3.1 Objetivo General**

Disminuir el tiempo de ciclo del pedido de los clientes de la empresa Incolbest S.A, de 18 a 12 horas, por medio del mejoramiento de procesos internos de las áreas de ventas y Distribución.

### 3.2 Objetivos Específicos

- Generar políticas para despachar los pedidos de los clientes el mismo día de su solicitud.
- Definir un nuevo proceso de alistamiento y asignación del recurso para cumplir con el objetivo de reducción de 12 a 18 horas.
- Definir un proceso de planeación para la distribución de los clientes en la ciudad de Bogotá.

## 4 Procesos Actuales

### 4.1 Operación Actual

Incolbest para el año 2017, atiende a 200 clientes a nivel nacional, con unas ventas de \$84,885`808,193 millones de pesos y despachos por 4,151 Toneladas. Para atender estas ventas Incolbest opera con un inventario de \$8,001`395,763 millones de pesos, el cual corresponde a un cubrimiento de 38 días conformado por 8,842 referencias. (Incolbest, 2017a)

Este inventario se maneja en un almacén de 3,000 metros cuadrados, operado por 32 personas entre auxiliares de almacén y supervisores.

**Almacenamiento:** se hace por líneas iniciando por las de mayor venta como son bloque, banda, pastilla y finalizando con las de menor venta como son los complementarios. (Los niveles de inventario para cada producto se determinan de los máximos y mínimos derivados del forecast de ventas.

Los productos terminados de mayor rotación se ubicarán en los niveles A y B, y en los módulos más cercanos a el área de empaque, esto con el fin de facilitar el alistamiento y reducir los desplazamientos (Instrucciones de proceso de almacenamiento). (Incolbest, 2015b)

**Toma de pedidos:** los clientes hacen sus solicitudes de pedidos a través de los siguientes medios: vía correo electrónico, Portal web de ventas, vía fax y llamada telefónica lo cual es registrado en el formato DF0206, una vez recibido el pedido el analista comercial procede a digitarlo en el sistema, después de ser digitado genera el documento de entrega. Si el pedido del cliente queda retenido por cartera o cupo, el analista comercial procede a gestionar su desbloqueo o solucionar el pago de cartera para proceder a liberar el pedido.

**Proceso de Alistamiento:** consiste en la preparación de un producto de un determinado pedido, separando las cantidades y referencias solicitadas por el cliente, este proceso se inicia con la generación del documento de entrega con el cual el auxiliar de almacén procede a separar los productos solicitados según ubicación suministrada por cada documento de entrega. Los pedidos se dividen de la siguiente forma:

- 1) Pedidos de contado y especiales, (con prioridad frente a los mismos despachos son preparados el mismo día y autorizados por el área comercial)
- 2) Pedidos Zona Cali: Las entregas generadas antes de las 12 pm y que no excedan 40 ítems son separadas, empacadas y facturadas el mismo día antes de las 6 pm. Después de las 12 pm se tratan dentro de las 24 horas siguientes, sin exceder las 6 pm del día siguiente.
- 3) Los demás pedidos para clientes: el proceso de alistamiento se realizará teniendo en cuenta el orden de llegada y con un plazo máximo de 24 horas, sin exceder las 6 pm del día siguiente.

**Proceso de empaque:** los productos son embalados dentro de cajas y registrados en el sistema por cada unidad de embalaje, una vez culminado el empaque, el sistema genera una “lista de empaque”, la cual contiene la información detallada del contenido de cada caja del despacho, nombre del cliente, ciudad y dirección destino, peso total, referencias y cantidades



embaladas. Esta lista de empaque es enviada al cliente junto con el despacho. (Incolbest, 2015a)

**Facturación:** inicia con la entrega de los documentos del área de empaque, el colaborador procede a realizar la facturación y genera el documento guía de transporte.(Incolbest, 2015c)

**Cargue de Vehículos:** el material es ubicado en los muelles según la ruta planificada, el supervisor verifica que el número de cajas físicas ingresadas al muelle correspondan a las indicadas en el documento “guía de transporte”. Una vez realizado lo anterior se procede a cargar el vehículo, el supervisor coloca el sello de despachado y firma. Al finalizar el cargue del vehículo el transportador firma el recibido.

**Distribución:** la distribución se divide en dos clases

- Distribución urbana: el vehículo realiza la distribución de acuerdo a la ruta establecida en el documento guía de transporte, en cada entrega el cliente firma la guía de transporte con su respectivo sello y recibe los documentos de acompañamiento.
- Distribución nacional: según acuerdo previo con la transportadora se realizan una o dos recolecciones al día, se genera una guía de transporte por cada despacho. Una vez el transportador realiza la entrega de los pedidos a los clientes esta es confirmada vía tracking.

## 5 Diagnóstico de los procesos

**Almacén:** Se detectan fallas en:

- La determinación de las rutas generadas por el sistema para el alistamiento de producto, ya que no arrojan la ubicación con el producto más cercano a los muelles o en los niveles de separado A y B, esto genera demoras en el proceso de separado.

- No se tiene establecido un procedimiento que permita de manera automática la reposición de inventario de las ubicaciones de separado (niveles A y B) desde las ubicaciones de “stock” donde se almacena el producto, esta labor se realiza únicamente cuando se agota el producto y se da aviso a los responsables, lo que genera paradas en el proceso de separado mientras se repone de nuevo el producto en las ubicaciones de separado.

Estos problemas generan demoras en el proceso de separado, el cual en promedio, toma 17 minutos por entrega. (Incolbest, 2017b)

**Toma de pedidos:** se observó que:

- Los clientes generan la mayor parte de sus pedidos en horas de la tarde, esto produce represamiento en los pedidos, ocasionando su trámite después de las 6 pm de cada día y su entrega el día siguiente.
- No se mide el tiempo desde que el cliente genera o envía el pedido y la generación del documento de entrega.
- El área comercial trabaja hasta las 4:30 pm de lunes a viernes, los pedidos recibidos después de esa hora o fin de semana se procesan el día siguiente hábil.
- El portal está disponible 24 horas para la recepción de pedidos, pero la información se gestiona en el sistema en el horario ya mencionado.

Lo anterior, genera que la promesa de entrega no se cumpla ya que se están tomando uno o más días y esta desviación no se puede medir con el método actual.

**Proceso de Alistamiento:** se encontraron fallas como:

- El producto no se encuentra en la ubicación que el sistema indica. No hay una medición individual de cada auxiliar del tiempo de los recorridos que realizan dentro del almacén. Se encuentran errores en el alistamiento del material.

- No hay un entrenamiento del personal de separado de manera formal y con un protocolo o instructivo definido.
- No hay un instructivo de separado, por lo cual esta actividad se ejecuta con habilidades y experiencia del personal.

**Proceso de empaque:** hay oportunidades de mejora en

- El registro en el sistema se realiza de manera manual por cada auxiliar de empaque, esto hace que el proceso sea lento y con altas posibilidades de error. El tiempo promedio de empaque es de 33 minutos por entrega. (Indicador diario base septiembre)
- Las listas de empaque se acumulan en las zonas de empaque y se deben trasladar de esta área a la oficina de facturación, lo cual no permite un flujo continuo.

**Facturación:** el proceso está limitado al horario de la persona de facturación el cual es de 6:00 am a 4.00 pm de lunes a viernes, mientras que los procesos de separado y empaque trabajan las 24 horas de Lunes a Sábado, esto hace que se generen represamientos en el proceso de facturación y demoras en la salida de los vehículos de distribución urbana. El facturador debe organizar la documentación manualmente de cada despacho.

**Carga de Vehículos:** las fallas más notables se observaron en que,

- No hay un instructivo para la carga de vehículos de distribución urbana y nacional.
- El supervisor no está haciendo la validación del número de cajas físicas ingresadas al muelle en los envíos nacionales y esta validación está bajo el criterio del transportador, ocasionando inconsistencias en el cargue generando demoras en esta operación y en la salida del vehículo.

**Distribución:** según clase

- Distribución urbana: solo se cuenta con dos o tres rutas que salen en la mañana y toman entre seis y ocho horas en cumplir con la ruta definida, esto limita la operación a una sola salida diaria y que el tiempo de la ruta sea extenso.
- Distribución nacional: solo hay un cargue entre 5:00 pm y 6:00 pm lo cual ocasiona que los pedidos no salgan en la primera ruta del transportador a las diferentes regionales, generando que los pedidos de Incolbest no salgan en ese momento y tengan que esperar un día adicional para salir, incumpliendo la promesa de entrega.

Las fallas, observaciones y oportunidades de mejora presentadas en el presente diagnóstico, se obtuvieron a través de los aportes de los colaboradores en las reuniones de respuesta rápida del Almacén de producto terminado, en los comités del área logística, comités de gerencia y mediante la recolección de datos durante los años 2015, 2016 y 2017.

### **5.1 Resumen del diagnóstico**

En la evaluación de los diferentes procesos, se evidencia que hay restricciones que generan tiempos de parada y no permiten un flujo constante, limitando la capacidad de atención de los pedidos a los clientes. Eliminar o reducir esta situación impacta en el nivel de servicio ofrecido a los clientes y es una oportunidad de mejora que beneficiará a los clientes y generará un posible incremento en las ventas.

## **6 Marco Teórico Conceptual**

El Doctor Eliyahu Goldratt, plantea que la “Teoría de Restricciones” TOC, es un conjunto de principios gerenciales que ayudan a la administración de una empresa a identificar los inconvenientes que se presentan en los procesos los cuales impiden alcanzar los objetivos trazados por la organización y permite hacer los cambios necesarios para reducir o eliminar estos inconvenientes (Eliyahu M. Goldratt, 1984).

En esa misma obra, determina que la producción de un sistema está conformada por una serie de pasos, donde cada paso afecta al siguiente, por ende el resultado del sistema está sujeto al rendimiento del paso o pasos que tenga menor velocidad o productividad, esto será lo que defina el resultado del sistema.

La forma de mejorar este resultado es tomar acciones sobre el paso con menor velocidad o productividad del sistema, para que este suba su ritmo hasta el límite de su capacidad y así incrementar el ritmo de todo el sistema.

En todo sistema existe por lo menos una restricción o cuello de botella, que impide que se cumpla el objetivo principal de una empresa que es el de generar utilidades (Goldratt & Cox, 2015), del postulado anterior se define que si no existieran restricciones las utilidades serían infinitas, por ende todas las gestiones deben estar enfocadas hacia las restricciones para elevar las utilidades.

Según Goldratt (2015), la meta de una empresa es ganar dinero y esto se logra enfocando las acciones de tres maneras:

- 1) Aumentar las ventas
- 1) Disminuir el inventario
- 2) Reducción en los gastos de operación

Para lograr este objetivo, se plantean procesos de mejoramiento continuo, por medio de los cuales, se pueda cumplir con las metas organizacionales a través del uso de herramientas que permitan tener una cultura adecuada de administración de los recursos y de solución de problemas que impacten los resultados de manera efectiva, es aquí, donde la Teoría de Restricciones (TOC) a través de su metodología, permitirá a la empresa identificar los problemas y obtener los resultados u objetivos trazados, enfocándose en la

restricción que impide a la organización alcanzar su más alto desempeño en relación a su meta. (Goldratt & Cox, 2015)

Según Umble y Srikanth citado por Aguilera (2000), "una restricción es cualquier elemento que limita al sistema en el cumplimiento de su meta de ganar dinero". Es decir, el recurso restricción es un impedimento para que la empresa consiga un desempeño óptimo, por tanto, está íntimamente ligado a la generación de "throughput", que se define como la velocidad a la cual el sistema genera dinero a través de las ventas. (Aguilera, Carlos, 2000)

De acuerdo al principio de la teoría de restricciones, la capacidad total del sistema será igual al proceso más lento (la restricción), se debe identificar esta restricción o "Cuello de botella" y dar el tratamiento a esta restricción enfocando todas las acciones y decisiones de la gerencia a esta restricción.

## **7 Proceso de gestión y mejora con TOC**

Para determinar las "Restricciones" del sistema, las cuales son responsables de los resultados actuales que no permiten a la empresa alcanzar mejores resultados, se sigue la metodología planteada por la TOC (Goldratt & Cox, 2015), cuyos pasos son:

1. Identifique la restricción: ¿cuál es el cuello de botella? ¿dónde está el menor flujo de los procesos?

Los gerentes y sus equipos deben dedicar tiempo suficiente a identificar la restricción que afecta el sistema; una correcta identificación de la restricción permitirá obtener mejoras que impactarán sustancialmente el resultado, esto implica evaluar métodos de trabajo, cultura empresarial, políticas empresariales.

Existen dos tipos de limitaciones: limitaciones físicas y limitaciones derivadas de políticas. (Mayra Janeth Sifuentes, 2015)

Las limitaciones físicas son todas aquellas referidas a los equipos, instalaciones o recursos humanos que limita la capacidad e impiden el cumplimiento de la meta global del negocio. Estas limitaciones se pueden abordar de dos maneras, ampliando la capacidad mediante la compra de equipos o instalaciones y la contratación de más personal; la segunda manera es mediante el máximo uso del recurso que está generando la restricción.

Las limitaciones derivadas de políticas son todos los lineamientos que la organización ha impuesto los cuales evitan que la organización logre su meta, como son políticas de cartera, definición del canal de venta, contrataciones de personal, no trabajar horas extras, etc.

2. Aprovechar todos los recursos: es asegurar que la restricción opere de forma continua, en el mayor tiempo posible que se minimicen los tiempos de parada o espera con el fin de que no detenga el flujo del sistema, esto es explotar al máximo la capacidad de la restricción para obtener el máximo de rendimiento, algunos ejemplos y la forma de tratarlos son:
  - a. Restricción en maquinaria: se puede elevar su rendimiento asignando personal con la mejor habilidad para operar esta máquina, entregado piezas conformes y no con defectos que pasen por esta (verificación previa), no generar tiempos muertos derivados de cambios de turno, descansos, etc. mediante la rotación de personal y un programa de producción adecuado, son formas de elevar el rendimiento.
  - b. Restricción en el mercado: cumplir con los tiempos establecidos de entrega de los pedidos a los clientes (promesa de entrega) para evitar reducciones en las ventas.

- c. Restricción de una materia prima: no fabricar en exceso (más de lo que se va a vender) para evitar consumos innecesarios de las materias primas, reducir los desperdicios o pérdidas en el proceso, defectos de calidad, entre otras.
- 2) Establecer prioridades: subordinar cualquier otra cosa a la decisión anterior, esto significa que los recursos funcionan de acuerdo al ritmo de las restricciones del sistema, no se debe generar exceso en los procesos que no son restricción, estos deben operar al ritmo de la restricción para que esta no tenga paradas y así evitar sobre stock o excesos en los pasos previos a la restricción.
3. Elevar restricciones: después de obtener el máximo rendimiento de la restricción el paso a seguir es elevar la capacidad de la restricción, la cual se puede hacer comprando un equipo similar, contratando personal con capacidades idóneas para operar el equipo en otro turno, ampliar las instalaciones, etc.
4. Si la restricción es superada, se realiza el proceso de nuevo desde el primer paso, una vez se eleva la restricción es probable que esta ya no sea la restricción, por lo cual, se debe iniciar desde el paso uno en busca de una nueva restricción y aplicando nuevamente los pasos siguientes, esto hará que la organización entre en un ciclo de mejora continua. (Eliyahu M. Goldratt, 1984)

## **7.1 Procesos de Pensamiento TOC (PP)**

La teoría de restricciones contiene procesos denominados Proceso de Pensamientos TOC PP, los cuales son herramientas que permiten a través de tres preguntas vencer los bloqueos que se generan en la aplicación de los 4 pasos de la metodología TOC:

- ¿Qué cambiar? Identificar aquello que marca el ritmo en el sistema.
- ¿Hacia qué cambiar? Hallar las soluciones simples y de alto impacto que generan que el desempeño se incremente.



- ¿Cómo causar el cambio? aplicación de las estrategias que darán solución con menor resistencia al cambio.

Para abordar estas tres preguntas se emplean cuatro herramientas que el PP de TOC tiene, las cuales son:

1. Árboles de realidad actual: empleado para detectar los problemas medulares los cuales son restricciones derivadas de las políticas de la empresa.
2. Evaporación de Nubes: mediante esta técnica se generan soluciones simples y efectivas
3. Árboles de realidad futura: método que permite evaluar la solución para encontrar ramas negativas y la manera de neutralizarlas.
4. Árboles de Prerrequisitos: con esta técnica durante la implementación de la solución se identifican y relacionan los obstáculos que se generen.

## **8 Cuellos de botella**

Los cuellos de botella en un sistema productivo son realidades que se deben gestionar, ya que son los que marcan el ritmo, determinan la capacidad del proceso; el éxito de la gestión consiste en equilibrar esta capacidad con la demanda del mercado y a partir de ahí coordinar los flujos de los demás procesos al ritmo del cuello de botella. El recurso cuello de botella debe trabajar únicamente en todo aquello que implique mejorar el incremento de las ventas “Troughput” y no en labores que impliquen generación de inventarios.

Un sistema complejo es una cadena de recursos que se interrelacionan y que son dependientes, de estos recursos no todos son cuello de botella, solo hay uno cuantos se convierten en restricciones que condicionan el ritmo de producción, como se mencionó anteriormente, el primer paso y el que determina el éxito TOC es identificar estas interdependencias y los cuellos de botella (restricciones).

En la metodología TOC, los cuellos de botella que determinan el ritmo del proceso se llaman DRUMS, en analogía al tambor que marca el ritmo de un desfile el cuello de botella marca el ritmo del proceso. De esta definición se deriva otra herramienta denominada D-B-R, Drum, Buffer y Rope, la cual es una herramienta de planeación, programación y ejecución la cual aplica a la mecánica de programación de TOC,

**Drum:** son los cuellos de botella que marcan el ritmo de proceso

**Buffer:** es un amortiguador definido en días que busca proteger de paradas o interrupciones al Troughput asegurando que los Drums siempre tengan insumos, el Buffer se determina en días lo que significa que no se maneja inventario, simplemente el insumo llega días antes de su uso (con anticipación) a los Drums.

**Rope:** es el tiempo de preparación y ejecución que los procesos previos al Drum requieren más el buffer.

La herramienta DBR busca que el sistema tenga la máxima velocidad posible con el menor inventario y que tenga la flexibilidad de atender imprevistos en la demanda. La herramienta DBR es un proceso repetitivo que consiste en:

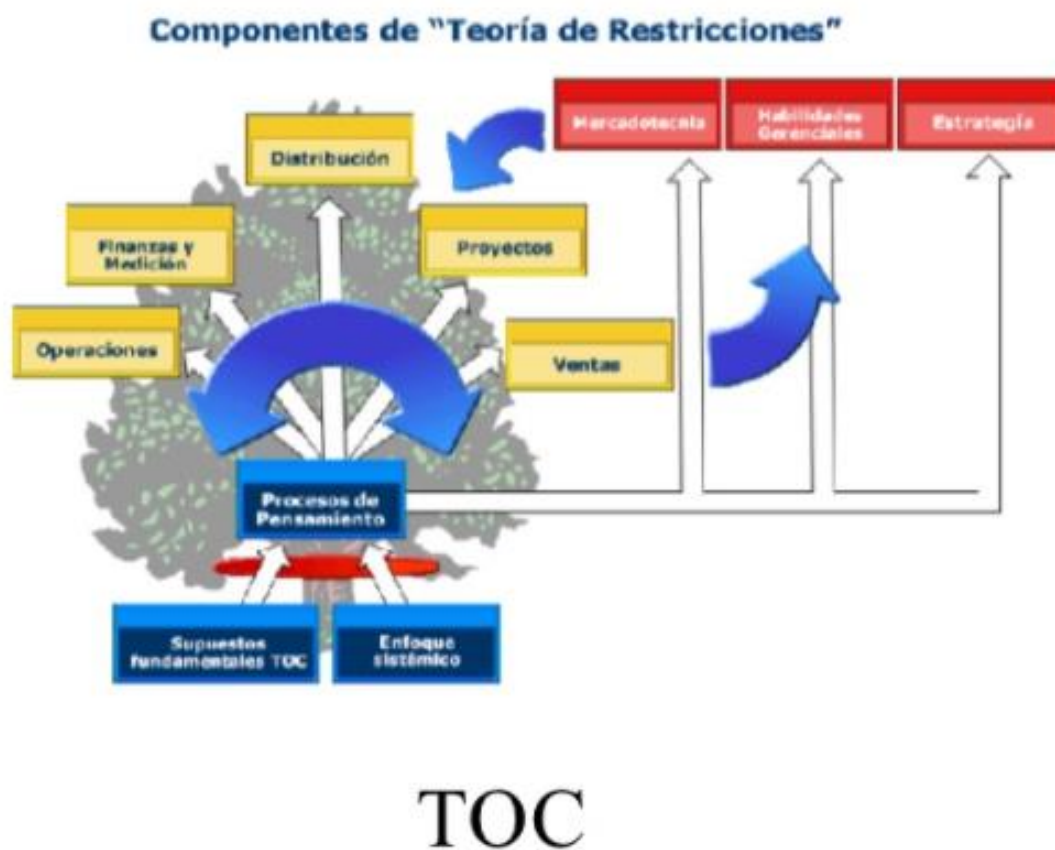
- a. Programar las entregas de los clientes.
- b. Con las Fechas de entrega y los tiempos de despacho se programan los cuellos de botella (procesos con restricción).
- c. Optimizar el programa de los cuellos de botella.
- d. Con el programa de los cuellos de botella, programar la entrega de las materias primas.

Este modelo de programación debe ser realista, lo cual implica conocer muy bien las restricciones o limitaciones antes de hacer el programa. Esta programación debe estar

protegida a interrupciones, para que sean las menos posibles, también se debe asignar un buffer a las restricciones con el fin de evitar interrupciones en el “Troughput”.

Los buffer o amortiguadores se deben considerar en las siguientes etapas: buffer de recurso limitado, buffer de ensamble y buffer de las entregas a clientes. También se debe controlar la velocidad de los demás procesos para que estos tengan el mismo ritmo de la restricción y evitar así la generación de excesos y uso de recursos que no se convertirán en “Troughput”.

En el siguiente diagrama se ven integrados los componentes del TOC



*Figura 1 Componentes de la teoría de las restricciones*

*Fuente: Fernández (s.f.)*

## **9 Planteamiento de la solución**

Este trabajo se enfocará en el proceso de distribución de Incolbest S.A., puntualmente en el sub-proceso de alistamiento en el almacén de producto terminado, se debe identificar y gestionar las restricciones aplicando la metodología TOC en este sub-proceso.

### **9.1 Diagnóstico**

Para la elaboración del diagnóstico se utilizará la herramienta árbol de realidad actual del procesos de pensamiento TOC (Juan Carlos Fernández, 2008), en el cual identificaremos los efectos indeseables y sus causas.

Actualmente, el tiempo de alistamiento es de 18 a 24 horas, el objetivo general es reducir dicho tiempo de 18 a 12 horas, por lo anterior, este es el efecto indeseable a desarrollar en el árbol de realidad actual (ARA),

Partiendo del efecto indeseable definido (E.I.D), detectamos las causas que lo generan, estas causas a su vez se convierten en efectos indeseables (E.I.D), que son generadas por otras raíces de forma repetitiva, este proceso causa-efecto se repite hasta encontrar la causa raíz, este análisis se representa de manera gráfica mediante el árbol de realidad Actual:

## Árbol de la realidad actual (ARA)

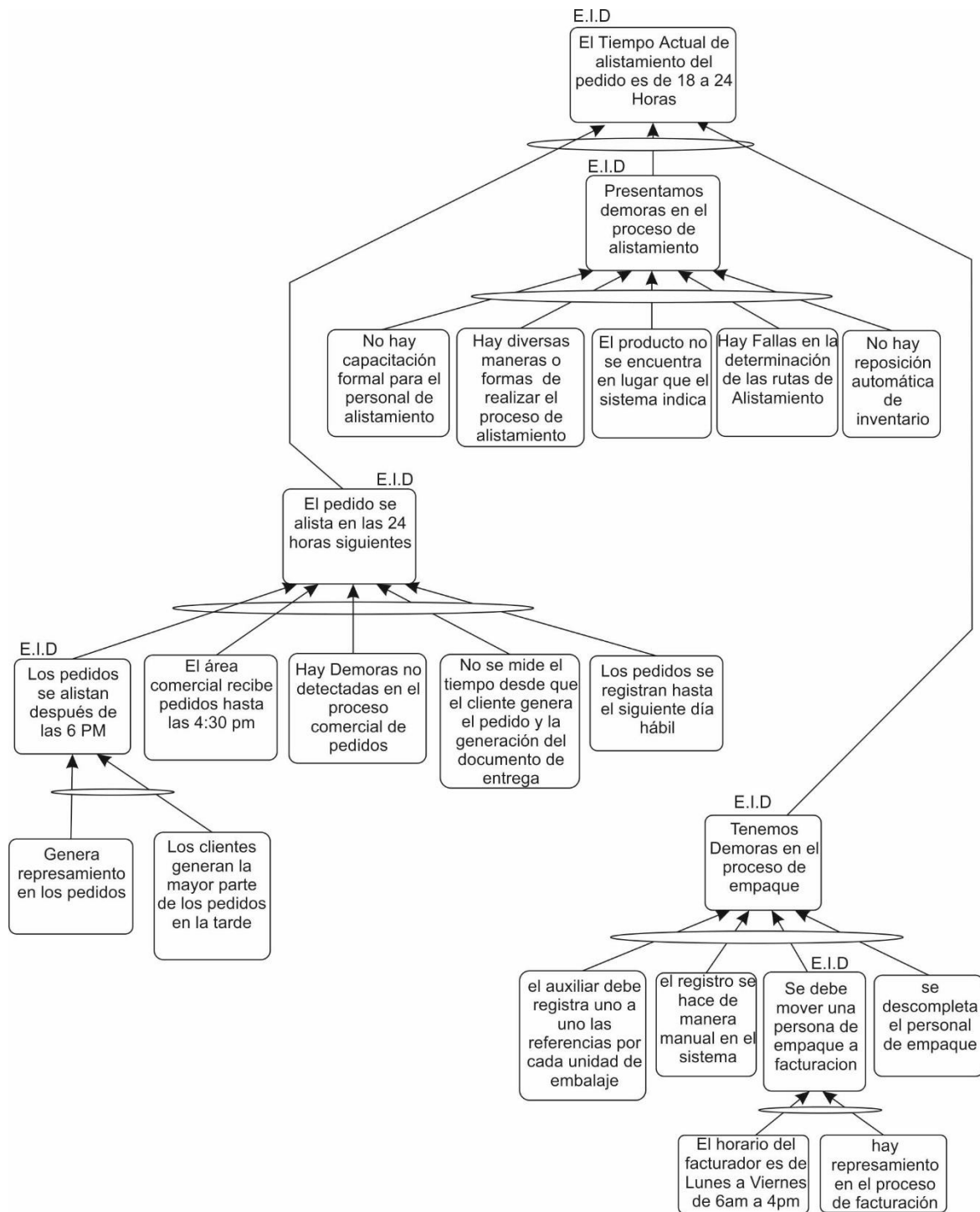


Figura 2 Árbol de realidad actual (ARA)

Fuente: Elaboración Propia

Como resultado del árbol de realidad actual se detectan las siguientes causas raíces:

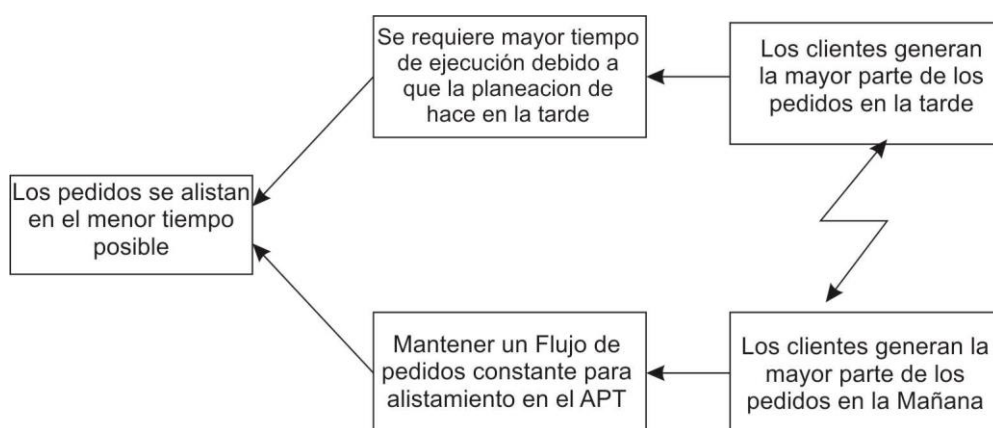
- Se generan represamientos en los pedidos debido a que los clientes genera la mayor parte de los pedidos en la tarde.
- No se mide el tiempo desde que el cliente genera el pedido hasta la generación del documento de entrega.
- No hay capacitación formal para el personal de alistamiento.
- El producto no se encuentra en el lugar que el sistema indica.
- El registro de embalaje se realiza de forma manual en el sistema.
- Hay solo una persona asignada a facturación.

## **9.2 Elaboración de propuestas**

Según el proceso de pensamiento TOC, la siguiente herramienta a emplear es la nube de evaporación. Esto se realiza tomando cada problema raíz del árbol de realidad actual para convertirlo en un objetivo de la nube de evaporación, una vez establecido el objetivo se determinan los dos prerequisites que están en conflicto y sus necesidades, luego se define la inyección que rompe el conflicto entre los prerequisites.

Partiendo de lo anterior, se construyeron las siguientes nubes de evaporación por cada causa raíz detectada en el árbol de realidad actual ARA:

### Nube de evaporación 1

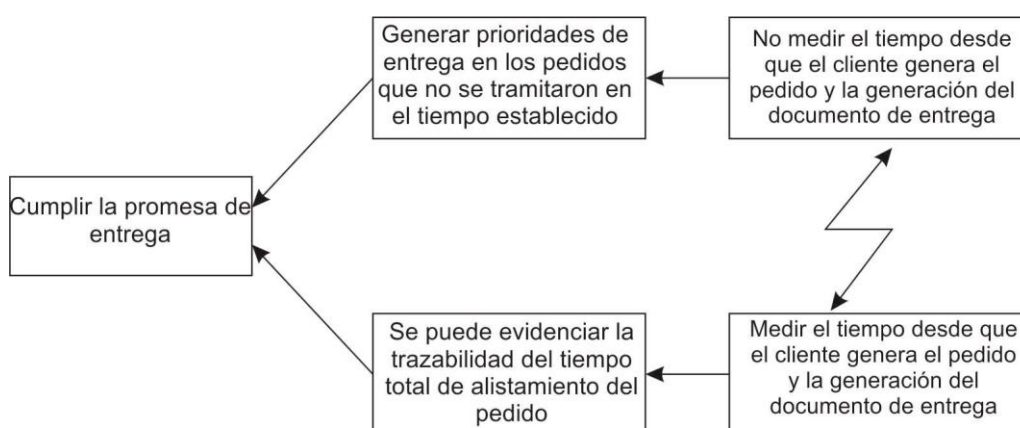


inyeccion: Cambiar la promesa de servicio para motivar a el cliente para que realicen los pedidos en la mañana los cuales serán despachados el mismo día

Figura 3 Nube de evaporación 1 - Cambio de hora de pedidos

Fuente: Elaboración Propia

### Nube de evaporación 2



Inyeccion: Implementar un indicador de tiempo desde la recepción del pedido hasta la generación del documento de entrega

Figura 4 Nube de evaporación 2 –Indicadores de tiempos de pedido

Fuente: Elaboración Propia

### Nube de evaporación 3

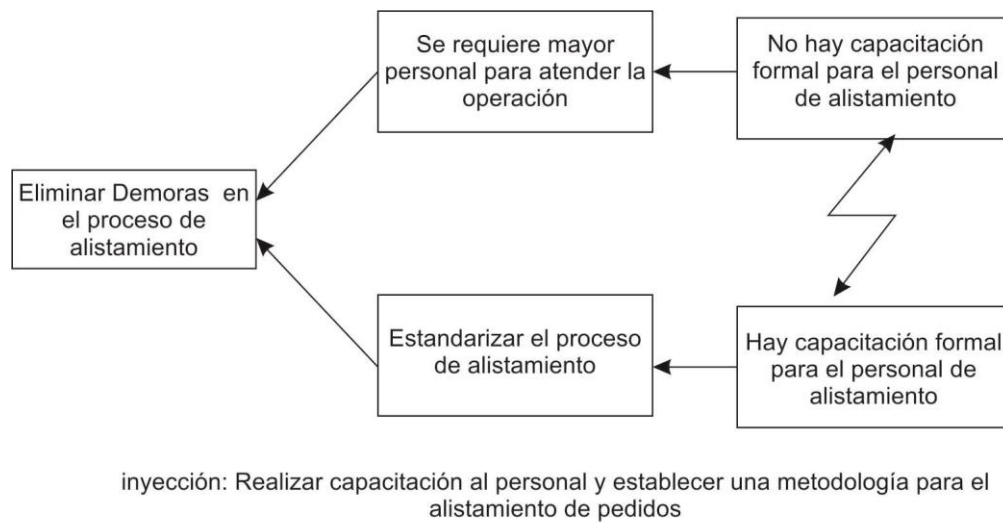


Figura 5 Nube de evaporación 3 – Demoras en el alistamiento

Fuente: Elaboración Propia

### Nube de evaporación 4

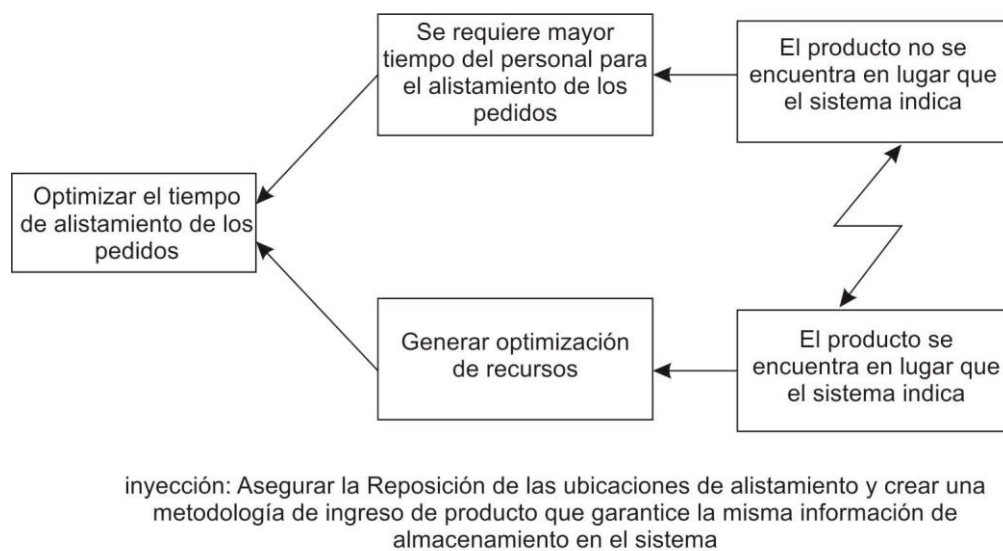


Figura 6 Nube de evaporación 4 – Optimización del tiempo de alistamiento

Fuente: Elaboración Propia



### Nube de evaporación 5

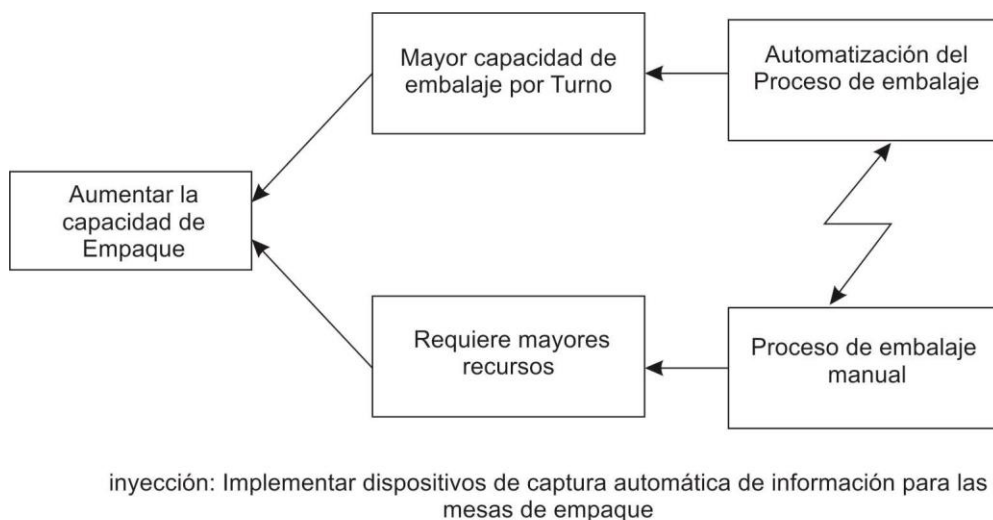


Figura 7 Nube de evaporación 5 – Aumentar la capacidad de empaque

Fuente: Elaboración Propia

### Nube de evaporación 6

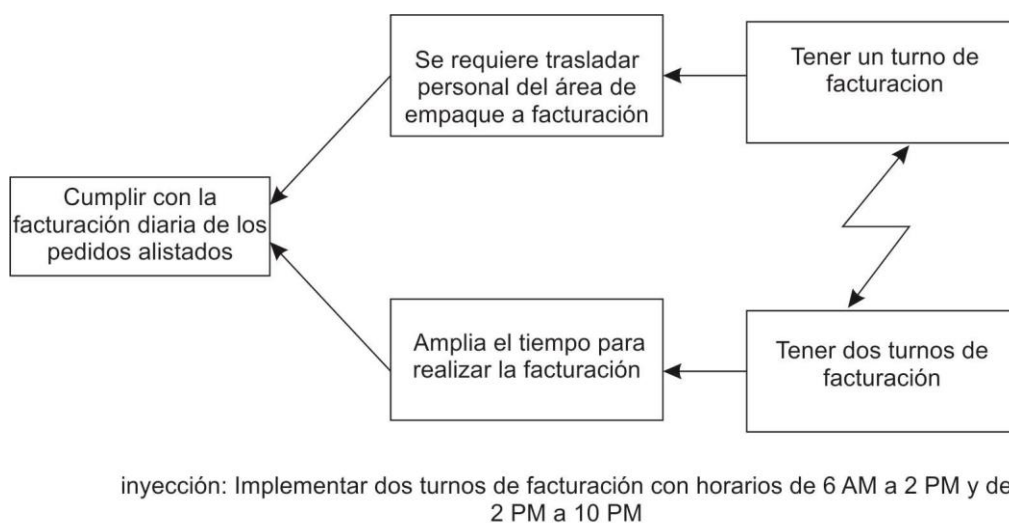


Figura 8 Nube de evaporación 6 – Cumplir la facturación diaria de pedidos

Fuente: Elaboración Propia

## 9.3 Elaboración del modelo

Para la elaboración del modelo se emplea la herramienta llamada árbol de realidad futura (ARF), se toma el árbol de realidad actual (ARA) y se aplican las inyecciones a las causas

raíces detectadas, de esta forma se cambia la causa raíz del problema en un efecto deseado y así mismo, cambiar los efectos indeseables (E.I.D) por efectos deseables (E.D), hasta llegar al objetivo planteado, el árbol de realidad futura es el siguiente:

## Árbol de la realidad futura (ARF)

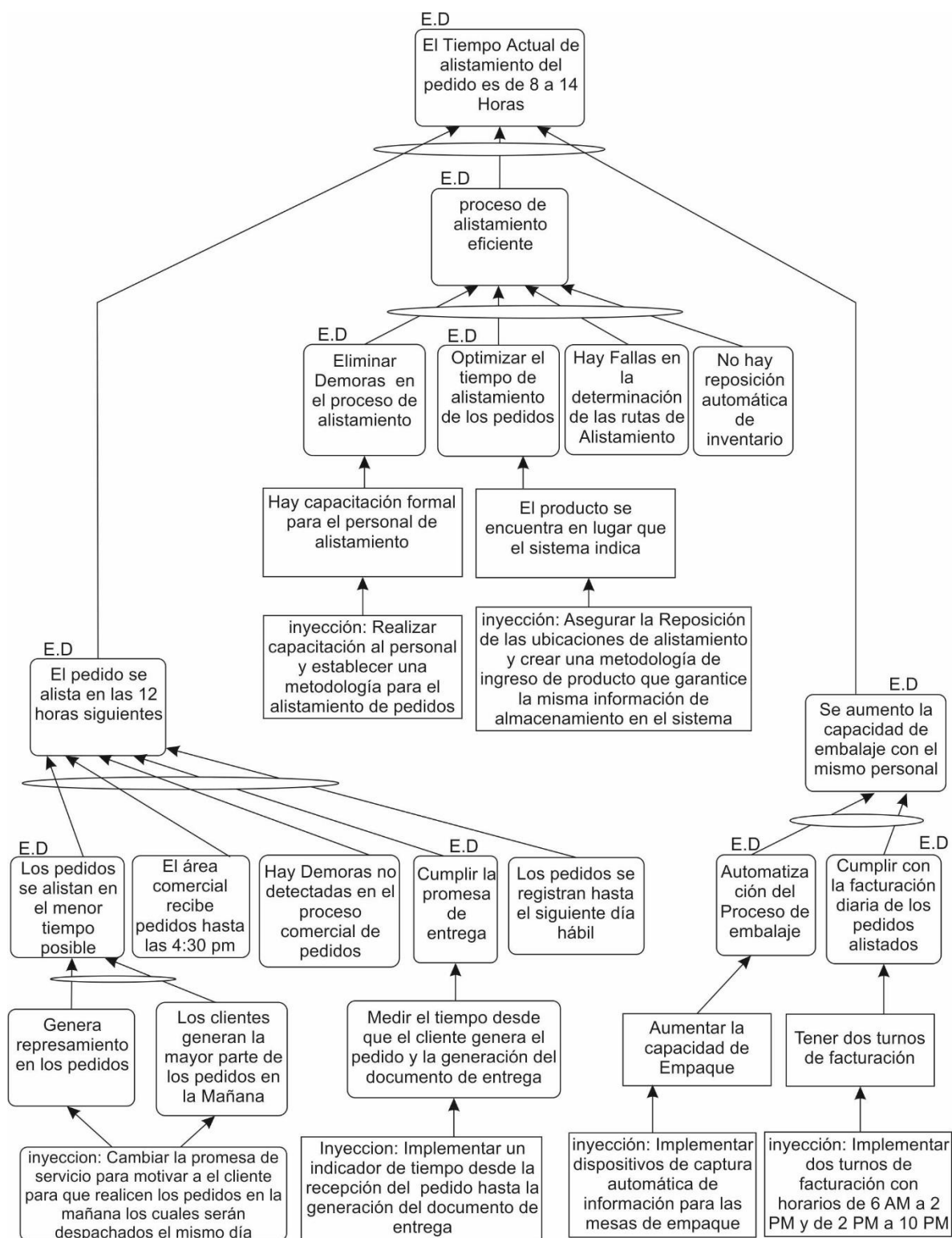


Figura 9 Árbol de realidad futura (ARF)

Fuente: Elaboración Propia

Como resultado de la implementación del árbol de realidad futura se ha logrado el cambio del efecto indeseable detectado en el árbol de realidad actual y se ha reemplazado por el efecto deseable que nos lleva a cumplir el objetivo general.

#### 9.4 Implementación del modelo

Para la implementación del modelo aplicaremos la herramienta árbol de prerequisites, la cual nos ayudará a organizar y secuenciar las tareas necesarias para lograr que las inyecciones propuestas en el árbol de realidad futura se puedan ejecutar. (López, 2010)

Para la creación del árbol de prerequisites se inicia con el objetivo general, se toma como base el árbol de realidad futura con sus inyecciones, las cuales pasan a ser objetivos intermedios.

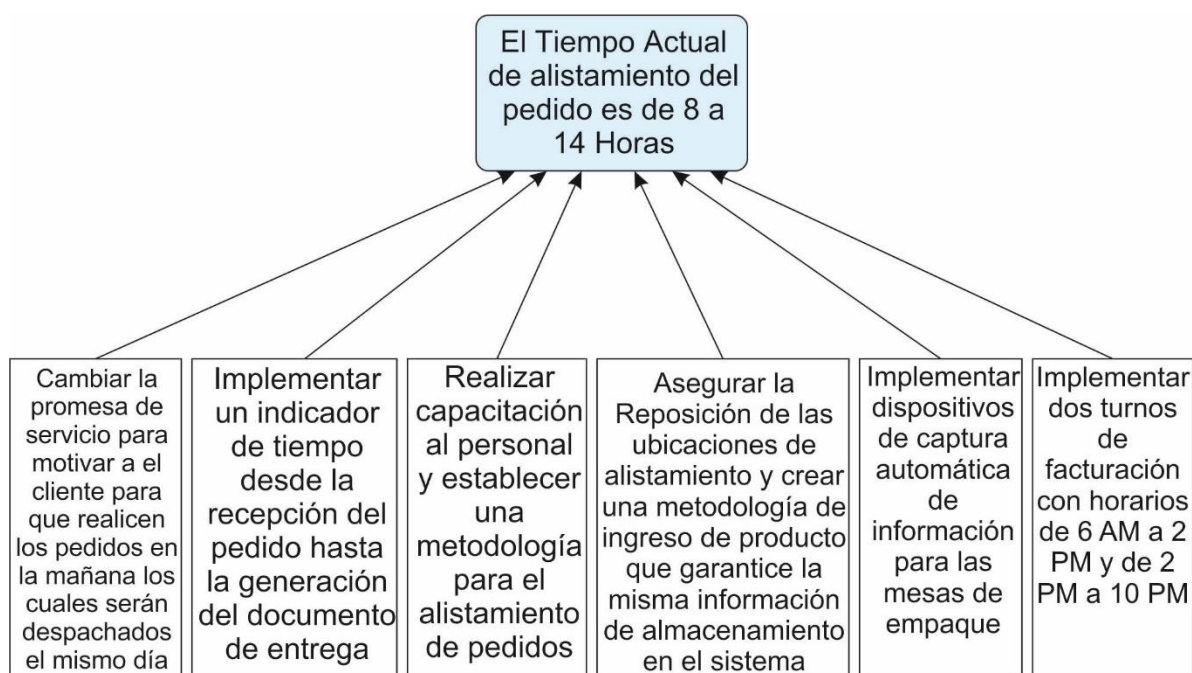


Figura 10 Árbol de prerequisites

Fuente: Elaboración propia

Se procede a identificar los posibles obstáculos de cada objetivo intermedio OI (inyecciones), luego se plantean objetivos intermedios para dar solución y superar los

obstáculos identificados y finalmente, estos objetivos intermedios pueden ser acciones o condiciones. (López, 2010)

A continuación, se hace el análisis de cada una de las 6 inyecciones



Figura 11 Análisis de las inyección 1 – Cambiar la hora de pedido del cliente

Fuente: Elaboración propia

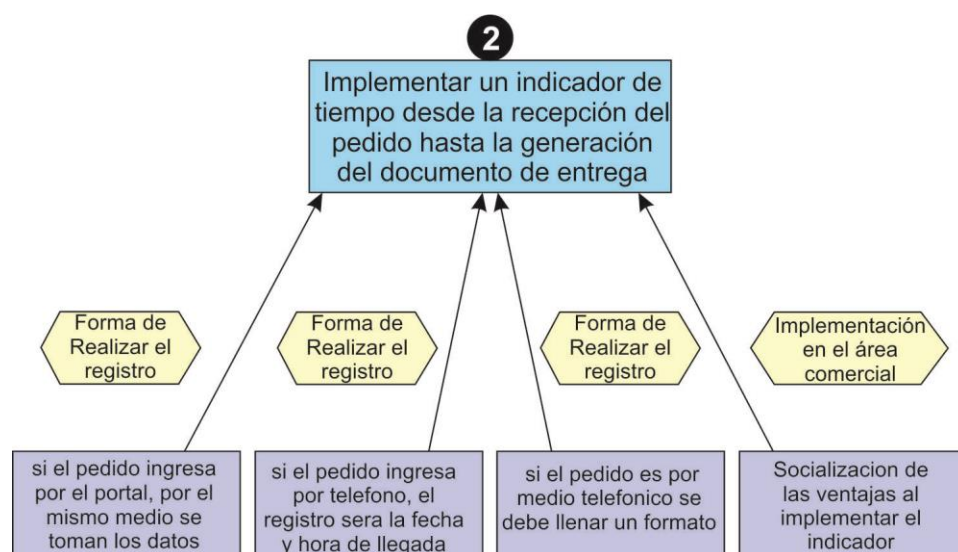


Figura 12 Análisis de las inyección 2 – Implementar indicadores de tiempo

Fuente: Elaboración propia

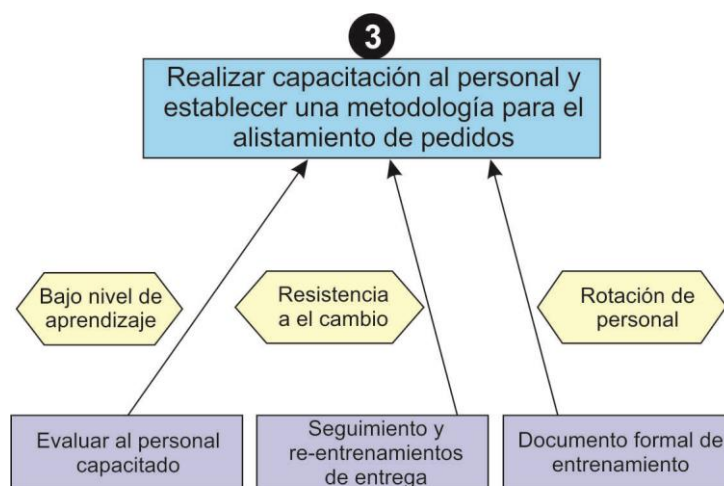


Figura 13 Análisis de las inyección 3 – Realizar capacitaciones al personal

Fuente: Elaboración propia

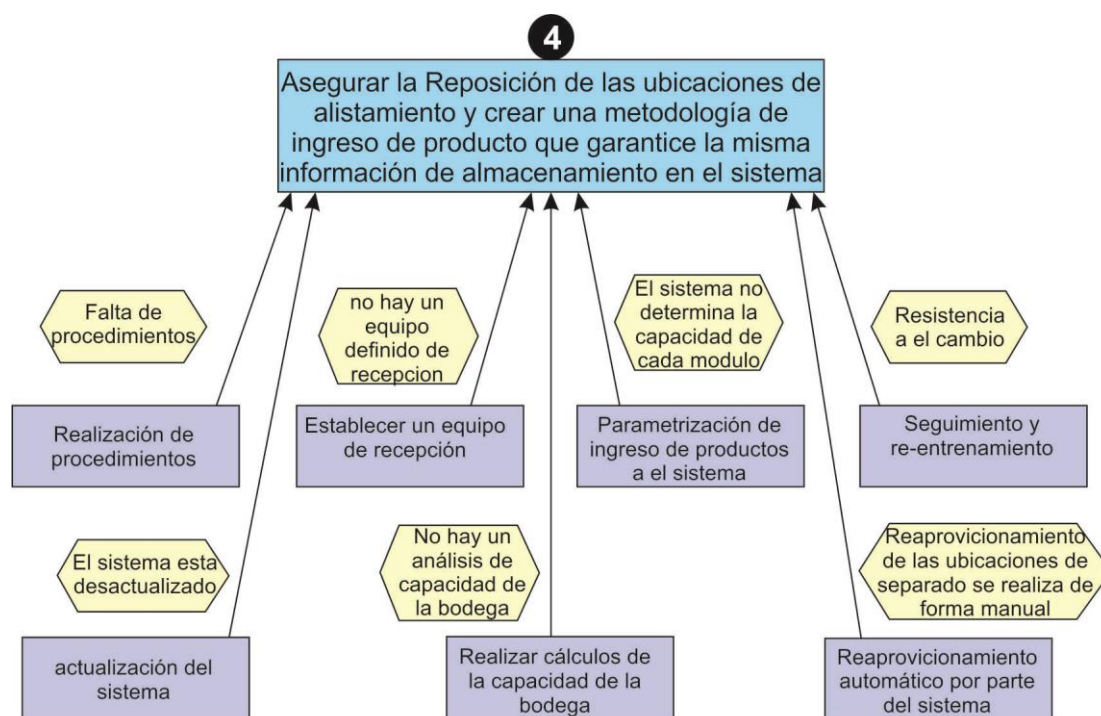


Figura 14 Análisis de las inyección 4 – Asegurar la reposición en las ubicaciones correctas

Fuente: Elaboración propia

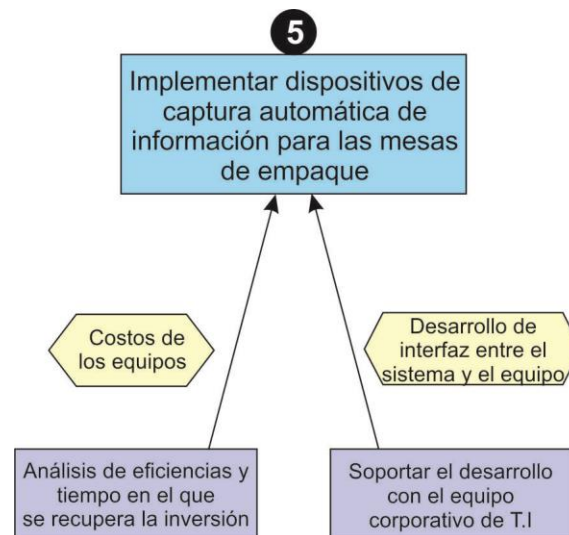


Figura 15 Análisis de las inyección 1 – Implementar dispositivos de captura automática

Fuente: Elaboración propia

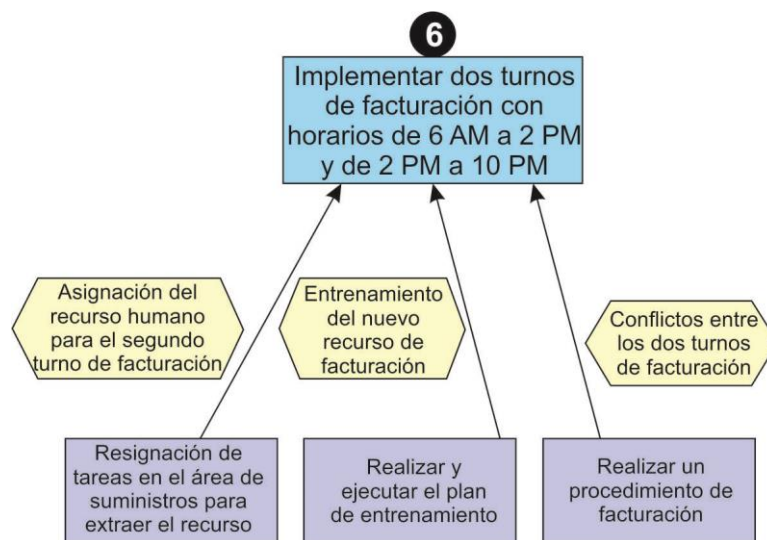


Figura 16 Análisis de las inyección 1 – Implementar dos turnos de facturación

Fuente: Elaboración propia

Secuenciar los objetivos intermedios por orden de ejecución, desde el de menor a mayor tiempo de ejecución y sucesivamente.



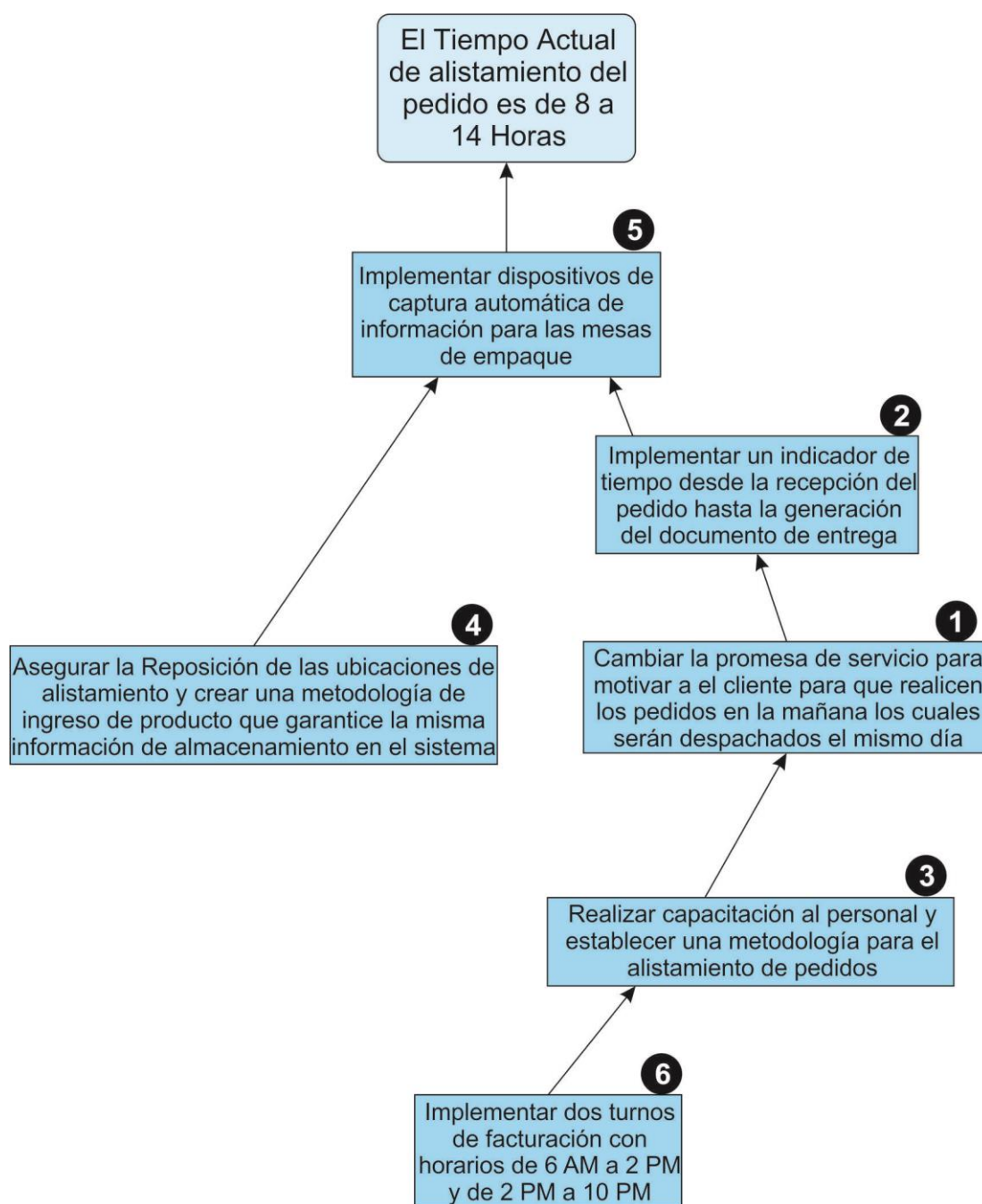


Figura 17 Secuenciación de los objetivos intermedios

Fuente: Elaboración propia

### 9.5 Cronograma de la implementación del modelo

Como resultado del árbol de prerequisites se realiza el análisis de cada una de las inyecciones a las cuales se les realiza un análisis a los posibles obstáculos y a cada uno de estos le generamos una solución, Con la información obtenida se organizan las inyecciones



colocando primero la de más pronta ejecución y finalizando con la que presenta mayor dificultad obteniendo el plan de trabajo y el cronograma de ejecución

		semanas																		
	Objetivo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	Implementar dos turnos de facturación con horarios de 6 AM a 2 PM y de 2 PM a 10 PM																			
1.1	Resignación de tareas en el área de suministros para extraer el recurso																			
1.2	Realizar y ejecutar el plan de entrenamiento																			
1.3	Realizar un procedimiento de facturación																			
2	Realizar capacitación al personal y establecer una metodología para el alistamiento de pedidos																			
2.1	Capacitación a el personal																			
2.2	Evaluar al personal capacitado																			
2.3	Seguimiento y re-entrenamientos de entrega																			
2.4	Documento formal de entrenamiento																			
3	Cambiar la promesa de servicio para motivar a el cliente para que realicen los pedidos en la mañana los cuales serán despachados el mismo día																			
3.1	Análisis de los pedidos																			
3.2	Resultado del análisis y propuesta																			
3.3	Establecer horarios de entrega																			
3.4	Solicitud del personal disponible																			
3.5	Cambiar el método y vehículos de despacho																			
3.5.1	Evaluar propuesta																			
3.5.2	Determinar los costos																			
3.5.3	Asigar e igniciar operación																			
4	Implementar un indicador de tiempo desde la recepción del pedido hasta la generación del documento de entrega																			
4.1	si el pedido ingresa por el portal, por el mismo medio se toman los datos																			
4.2	si el pedido ingresa por teléfono, el registro sera la fecha y hora de llegada																			
4.3	si el pedido es por medio telefonico se debe llenar un formato																			
4.4	Socialización de las ventajas al implementar el indicador																			
4.4	Implementacion del indicador																			
5	Asegurar la Reposición de las ubicaciones de alistamiento y crear una metodología de ingreso de producto que garantice la misma información de almacenamiento en el sistema																			
5.1	Realización de procedimientos																			
5.1.1	Análisis de capacidades por línea																			
5.1.2	Asignacion de las nuevas ubicaciones																			
5.2	actualización del sistema																			
5.3	Establecer un equipo de recepción																			
5.4	Establecer metodología de reaprovisionamiento																			
5.5	Implementacion de metodología en el sistema																			
5.6	Seguimiento y re-entrenamiento																			
6	Implementar dispositivos de captura automática de información para las mesas de empaque																			
6.1	Reunion mesa tecnica TI y proveedor																			
6.2	Desarrollo de interfaz en el sistema para el uso en los equipos																			
6.3	Pruebas del usuario																			
6.4	Ajuste derivado de las pruebas																			
6.5	Pruebas del usuario																			
6.6	Cotizacion de equipos																			
6.7	Aprobacion de equipos																			
6.8	Compra de equipos																			
6.9	Instalacion y puesta a punto																			
6.10	Análisis de eficiencias y tiempo en el que se recupera la inversión																			

Figura 188 Cronograma de ejecución

Fuente: Elaboración propia

## 10 Conclusiones

1. Basados en las herramientas de la metodología TOC logramos identificar conflictos presentes en nuestros procesos con los cuales logramos analizar y generar posibles soluciones basadas en acciones con la finalidad de cumplir objetivos intermedios que están direccionados a obtener el objetivo principal de mejorar el tiempo de ciclo del pedido de 18 a 12 horas.
2. Los efectos indeseables detectados en el sub- proceso de alistamiento son:
  - El Tiempo Actual de alistamiento del pedido es de 18 a 24 Horas.
  - Se presentan demoras en el proceso de alistamiento.
  - El pedido se alista en las 24 horas siguientes
  - Los pedidos se alistan después de las 6 PM
  - Tenemos demoras en el proceso de empaque
  - Se debe mover una persona de empaque a facturación

Estos 6 efectos Indeseables se analizaron utilizando la nube de evaporación.

3. Con la aplicación de la metodología TOC, mejora continua y proceso de pensamiento se lograra cumplir el objetivo de disminuir de 18 horas a 12 horas el tiempo de alistamiento, esto debido a que se logró identificar las causas raíces que deben ser gestionadas para la consecución del objetivo general.
4. Se establecen políticas para que los pedidos del cliente sean despachados el mismo día.
5. Con la implementación del plan de trabajo se determinaran los recursos requeridos para cumplir con el objetivo general. Se determinara el nuevo método de distribución de para clientes de Bogotá.

6. Una vez se ejecute el plan de trabajo, se deberá integrar el indicador de tiempo desde la recepción del pedido hasta la generación del documento de entrega, al indicador de primer nivel “Pedidos a Tiempo” para medir el tiempo total y así poder validar la disminución del tiempo de alistamiento de 18 horas a 12 horas. También se deberá medir las eficiencias del proceso de empaque con el uso de dispositivos de captura automática de información para las mesas de empaque. Se deben realizar seguimientos a los clientes con el fin de evaluar el impacto que esta disminución tiene en su satisfacción y en sus ventas.
7. Se recomienda continuar empleando la metodología TOC para continuar con el ciclo de la mejora continua y validar el tiempo en el que se recuperara la inversión del proyecto

## 11 Referencias

- Aguilera, Carlos, C. I. A. (2000). UN ENFOQUE GERENCIAL DE LA TEORÍA DE LAS RESTRICCIONES. *Estudios Gerenciales*, 0(77), 53–70. Retrieved from [https://www.icesi.edu.co/revistas/index.php/estudios\\_gerenciales/article/view/230/html#nota5](https://www.icesi.edu.co/revistas/index.php/estudios_gerenciales/article/view/230/html#nota5)
- Eliyahu M. Goldratt. (1984). *La meta- Eliyahu M. Goldratt - YouTube. 1984*. Retrieved from [https://www.youtube.com/watch?v=I\\_sxc2wIOs8](https://www.youtube.com/watch?v=I_sxc2wIOs8)
- Goldratt, E. M., & Cox, J. (2015). *La Meta, I*, 352. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Incolbest. (2014). Sg0503 Preparacion, alistamiento y empaque de pedidos. Retrieved August 17, 2017, from <http://isodoc.chaidneme.com.co/Isodoc/Incolbest/consultas.nsf/442a1ae7d450e3b40525776900631052/7aac735c3835b09e05257d77004f09ec?OpenDocument>
- Incolbest. (2015a). Proceso de Alistamiento y Empaque. Retrieved from <http://isodoc.chaidneme.com.co/Isodoc/Incolbest/consultas.nsf/442a1ae7d450e3b40525776900631052/7aac735c3835b09e05257d77004f09ec?OpenDocument>
- Incolbest. (2015b). Proceso de Almacenamiento. Retrieved from <http://isodoc.chaidneme.com.co/Isodoc/Incolbest/consultas.nsf/442a1ae7d450e3b40525776900631052/93017837ab1313c305257d77004ec887?OpenDocument%0A>
- Incolbest. (2015c). Proceso de elaboracion de facturas.
- Incolbest. (2016). quienes somos. Retrieved August 23, 2017, from <http://www.incolbest.com/la-empresa/quienes-somos/>
- Incolbest. (2017a). Detallado Inventarios Incolbest Mes a Mes\_Septiembre al (25.

Incolbest. (2017b). *Indicador diario base septiembre*.

Juan Carlos Fernández. (2008). Que es el TOC. Retrieved March 10, 2018, from <https://es.slideshare.net/jcfdezmx2/que-es-el-toc>

Mayra Janeth Sifuentes. (2015). TOC goldratt. Retrieved March 10, 2018, from <https://es.slideshare.net/Janessif/toc-goldratt>